

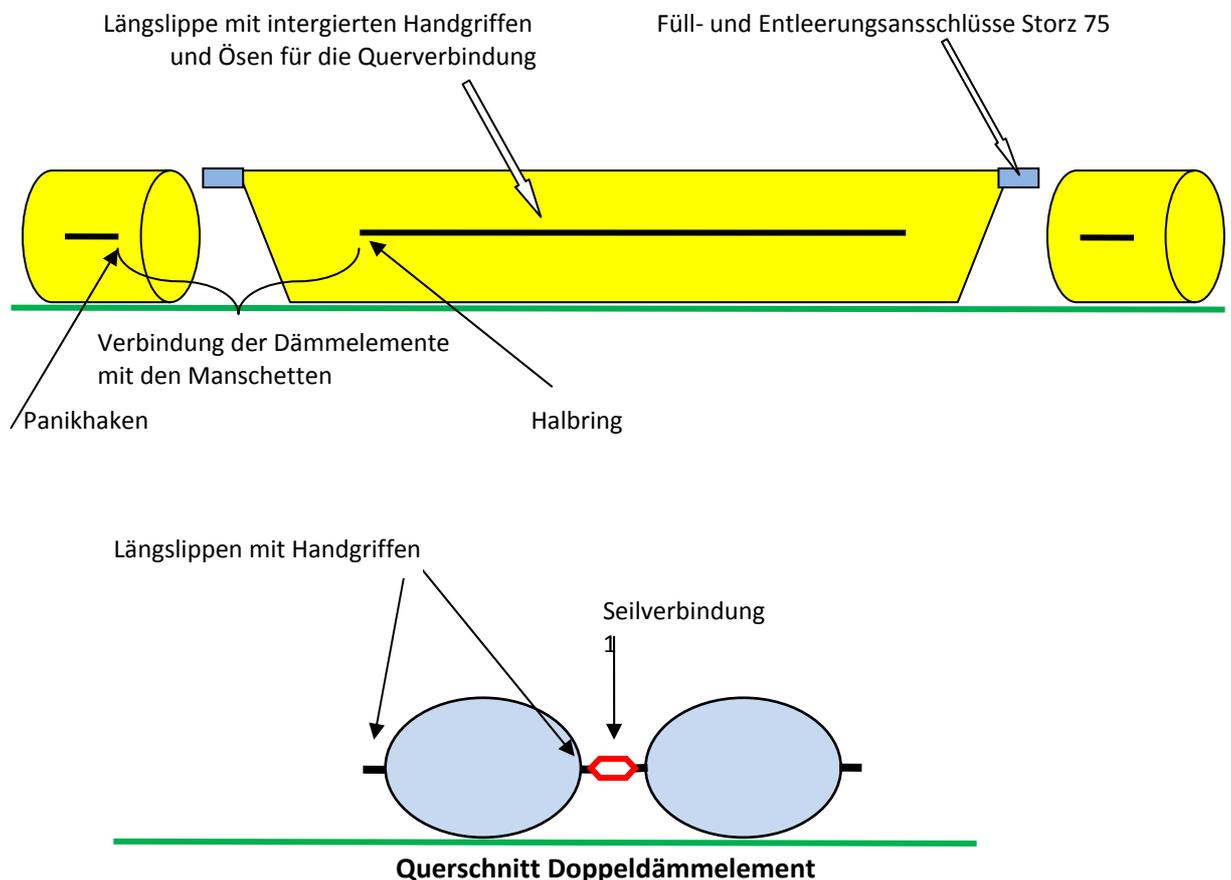
Beim BRAVOO-Hochwasserschutzsystem handelt es sich um ein wassergefülltes Schlauchsystem, das von Bruno Sager entwickelt wurde. Bereits im Frühjahr 1999 hat er mit der Entwicklung eines mit Wasser gefüllten Hochwasserschutzes begonnen und unter der Marke Beaver schützen lassen und zum Patent angemeldet. Der BRAVOO-Hochwasserschutz ist die konsequente Weiterentwicklung,



**1. Die Konstruktion**

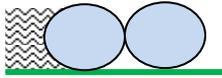
Die Dämmelemente bestehen aus Einzelschläuchen, welche mit einem Seilverschluss zu Doppel- oder Mehrfachdämmelementen verbunden werden können. Die Dämmelemente sind so ausgebildet, dass sie nie falsch verbunden werden können. Beide Schlauchenden sind gleich ausgebildet und die beiden Längsseiten ebenfalls.

**1.1 Schematische Darstellungen**



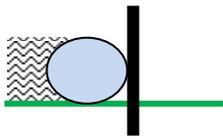
# Das BRAVOO-System

## 1.2 Standardmässiger Einsatz

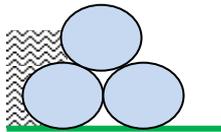


Für den standardmässigen Einsatz kommen die Dämmelemente als Doppelschlauch auf den Einsatzplatz, deshalb werden sie auch als Doppelschlauch eingelagert.

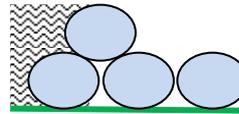
## 1.3 Beispiele der häufigsten Kombinationen



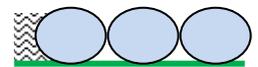
**Einzelschlauch**  
bei Rückabstützung



**Dammerhöhung**  
Ausnahmesituation!



**Dammerhöhung**  
empfohlene Variante

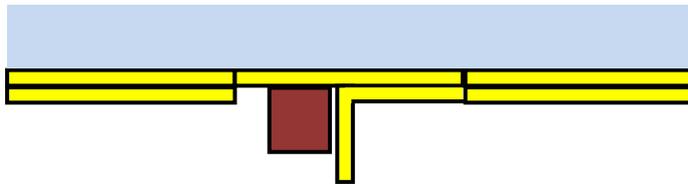


**Opferschlauch**  
Dynamische Kräfte  
Viel Treibgut

Diese Beispiele illustrieren die hohe Flexibilität des Systems.

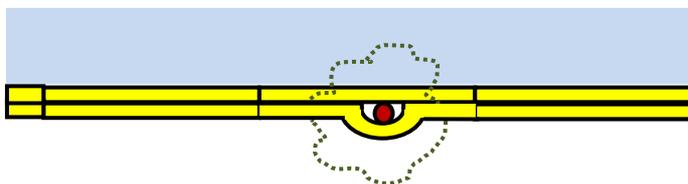
## 1.4 Vorteile der Einzeldämmelemente

### 1.4.1 Schwierige Platzverhältnisse



#### **Engpässe**

Im Bereich des Engpasses wird die Seilverbindung gelöst und der luftseitige Schlauch abgewinkelt.

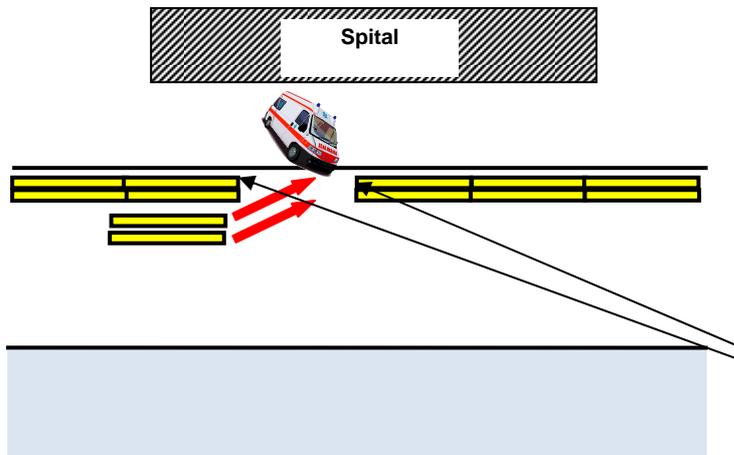


#### **Einschliessen von Hindernissen**

Kleine Hindernisse (Kandelaber, Baumstämme usw.) werden im Damm integriert. Der Seilverschluss wird gelöst und nach dem Hindernis wieder geschlossen.

# Das BRAVOO-System

## 1.4.2 Nachträgliches Schliessen von Durchfahrten



### Hochwasserdämme trennen Strassenverbindungen und Einfahrten.

Beim BRAVOO-System können an jeder beliebigen Stelle Durchfahrten offen gelassen werden, welche vor der Flut kraftschlüssig und dicht geschlossen werden können. Dies ist Dank dem BRAVOO-Manschettensystem möglich. Bei der Durchfahrt müssen die Manschetten an beiden Dämmenden montiert sein.

## 1.5. Rückbau ist an jeder beliebigen Stelle möglich

Der Rückbau kann an jeder beliebigen Stelle begonnen werden. Dies ist wegen den folgenden beiden Details möglich:

- Die Manschetten sind nicht mit den Dämmelementen verbunden
- Die Schnappschäkel an den Manschetten lassen sich auch unter Belastung öffnen.
- Alle Füll- und Entleerungstutzen sind immer zugänglich.

## 1.6 Die Anschlüsse sind jederzeit zugänglich und kontrollierbar

Die Füll-bezw. Entleerungstutzen sind immer zugänglich und kontrollierbar. Bei einem Wasserverlust infolge Leckage an einer nicht zugänglichen Stelle, kann auch der Flut seitige Schlauch nachgefüllt werden.



# Das BRAVOO-System

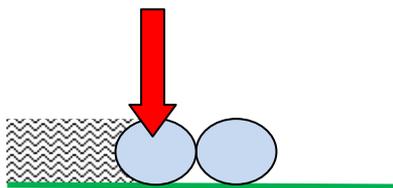
## 1.7 Gefahr des Weggleiten infolge Auftriebes

Das System „Wasser gegen Wasser“ funktioniert bekanntlich deshalb, weil die Dämmelemente nicht im Wasser liegen. Sobald jedoch Wasser vollflächig unter die Dämmelemente fließen kann, versagt das System und gleitet weg. Wegen der relativ geringen Bodenaufgabe ist das Weggleiten bei den Schlauchsystemen gering.

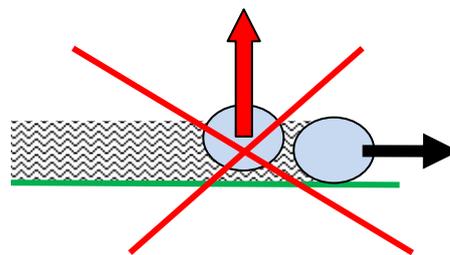
Gefahr besteht jedoch dann, wenn der Luft seitige Schlauch besser dichtet als der Flut seitige. Wenn dies eintritt, liegt der Flut seitige Schlauch im Auftrieb und der Land seitig muss alleine die horizontalen Druckkräfte aufnehmen. Bei hoher Flut führt dies unweigerlich zu einem Versagen des Systems.

### Logische Konsequenz:

Nur die Flut seitigen Schläuche werden mit einer Verbindungsmanschette verbunden und somit gedichtet. Die Verbindungen der Land seitigen Schläuche bleiben offen, damit das Sickerwasser ungehindert abfließen kann.

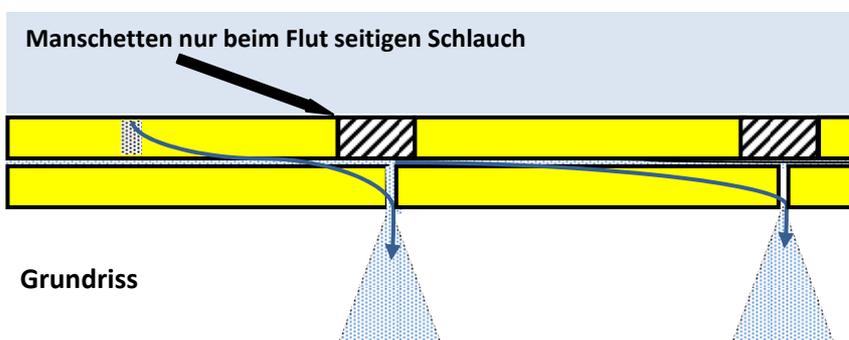


Flut seitige Schlauch dichtet besser als der Land seitige.



Weil der Luft seitige Schlauch schlechter dichtet als der Land seitige, liegt er im Auftrieb.

Das Sickerwasser kann beim Land seitigen Schlauch frei ablaufen und ein Auftrieb des Flut seitigen Schlauches kann somit ausgeschlossen werden.



# Das BRAVOO-System

## 1.8 Montage ohne vorheriges Aufblasen

Bei Einsätzen in ebenem Gelände werden die Dämmelemente direkt mit Wasser gefüllt. Dadurch kann die Montagezeit wesentlich verkürzt werden. Bei kurzen Vorwarnzeiten ist die Montagezeit bekanntlich von entscheidender Bedeutung.

In sehr schwierigem Gelände vereinfacht das vorherige Aufblasen die Montage. Ebenfalls kann das Gebläse bei der Demontage in extremen Gelände eine wertvolle Hilfe sein.

Weil beim vorliegenden Angebot die Dämmelemente bei „nicht planmässigen Einsätzen“ verwendet werden, empfehlen wir pro Einbaustelle bzw. Arbeitstrupp mindestens ein Gebläse. Wir bieten Gebläse mit Elektromotoren als auch mit 2- und 4-Takt Motoren an. Falls die Truppe über genügend leichte Generatoren verfügt, ist die Verwendung von Gebläsen mit Elektromotoren zu prüfen.



### Aufblasen mit dem Rückentraggerät

Das Gerät hat eine sehr hohe Leistung.

## 2. Logistik- und Montagesystem

### Vorbemerkung

Die BRAVOO-Dämmelemente lassen sich von Hand an den Einsatzort tragen, aufstellen und rückbauen. Allerdings verlangt es bei den grossen Durchmessern von den Einsatzkräften grossen körperlichen Einsatz. Weil das Gewicht der Dämmelemente unveränderbar ist, haben wir das Acquaalta Logistik- und Montagesystem entwickelt, welches das Personal schont und stark reduziert werden kann.

Das Zusammenfallen der Dämmelemente ist die strengste Tätigkeit und beim Personal entsprechend unbeliebt. Aus arbeitstechnischen Gründen kann die Arbeit nur durch 2 Personen ausgeführt werden. Nebst dem grossen Kraftaufwand in einer anstrengenden gebückten Haltung, benötigt das Zusammenfallen zusätzlich Geschicklichkeit, damit die Packmasse eingehalten werden.

# Das BRAVOO-System

Deshalb haben wir nach Lösungen gesucht, um das Falten und das Zwischentransportieren zu erleichtern.

## Unser Pflichtenheft für das Logistik- und Montagesystem

- Gleiches System für Handapplikation und für maschinellen Einsatz
- Verschiedene Transportgeräte, welche die unterschiedlichen Bedürfnisse (Investition, vorhandene Gerätschaften, Personalbestand, Länge des Dammes) abdecken
- Die Transportelemente müssen sich selber Be- und Entladen können
- Reduktion der notwendigen Körperkräfte um mind. 50%
- Zeit- oder Personaleinsparungen von bis zu 50%
- Platzeinsparung bei der Lagerung
- Schonung des Materials bei der Lagerung
- 

Die Vorgaben haben wir alle erfüllt und zum Teil überboten.

## 2.1 Der Haspel

Von zentraler Bedeutung ist der Haspel auf welche die Dämmelemente aufgewickelt werden. Der Haspel kann für das Zusammenfalten von Hand als auch für den maschinellen Einsatz benutzt werden. Er macht es möglich, dass die Packmasse ohne grossen Aufwand Millimeter-genau eingehalten werden können.

### 2.1.1 Zwei Typen von Haspel:

#### A: Einlagerung mit Haspel → Haspel Typ L (Lagerung)



Der Haspel schützt die Dämmelemente optimal vor mechanischen Verletzungen.

# Das BRAVOO-System

## Zusätzliche Verwendung der Haspel Typ L



Die Haspel werden als Ständer für die Sicherung der Sperrzone verwendet.

## B. Einlagerung ohne Haspel → Haspel Typ M (Montage)

Der Haspel vom Typ M wird nur für das Aufwickeln der Dämmelemente benutzt und nachher durch Herausziehen vom Dämmelement getrennt. Ein Haspel kann somit für mehrere Dämmelemente verwendet werden.

Die Ausführung ist praktisch identisch mit dem Typ L. Damit er aus dem zusammengefalteten Dämmelement herausgezogen werden kann, besteht er aus 2 Teilen.

## 2.2 Das Aufwickeln der Dämmelemente

### 2.2.1 Vorbereitung



Die Dämmelemente werden gestreckt ausgelegt



Die Dämmelemente werden für das Aufwickeln vorbereitet.  
Sie sind auf eine Breite von 130 bis 137cm gefaltet.

# Das BRAVOO-System

## 2.2.2 Das Aufwickeln von Hand

Das Aufwickeln beinhaltet die beiden Arbeitsgänge.



1. Kippen des Haspels über die abgerundeten Kanten



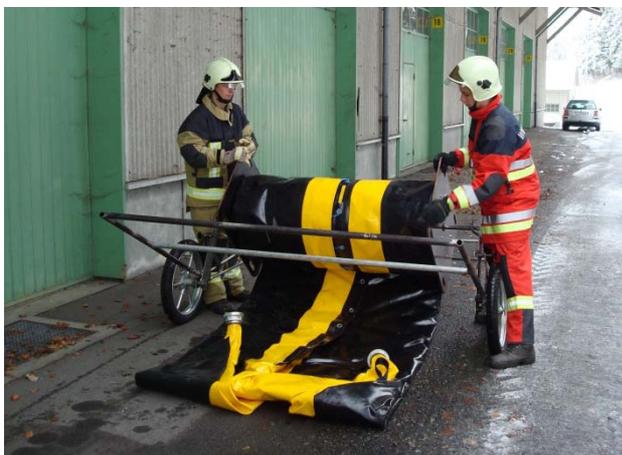
2. Zurückziehen des Haspel

Hier werden die Kanten der Holzplatten beansprucht und abgenutzt.

Wegen den vielen Übungseinsätzen haben wir beim vorliegenden Angebot vorgesehen, die Holzplatten durch verzinkte Stahlrahmen zu ersetzen.

Auch bei tiefen Temperaturen von minus 1°C (Planenmaterial ist steif) lassen sich Dämmelemente sogar mit einem doppelten Boden auf das verlangte Packmass von 140 x 80 x 60cm aufwickeln.

## 2.2.3 Das Aufwickeln mit dem Acquaalta UNIVERSAL



Das Aufwickeln mit Hilfe des Acquaalta UNIVERSAL ist noch leichter, weil die Arbeit in stehender Körperhaltung ausgeführt werden kann.

# Das BRAVOO-System

## 2.3 Transportgeräte

### Es stehen 3 Transportgeräte zur Verfügung

Bei allen 3 Geräten kann in ebenem Gelände eine einzige Person die Dämmelemente transportieren, auf- und abladen.



#### BRAVOO Typ OPTIMAL

- Aufladen
- Transportieren
- Abladen



#### BRAVOO Typ GENIAL

- Aufladen
- Transportieren
- Abladen



#### BRAVOO Typ UNIVERSAL

- Aufladen
- Transportieren
- **Dämmelement auslegen**
- **Dämmelement aufwickeln**
- Abladen

# Das BRAVOO-System

## 2.4 Die Vorteile des Logistik- und Transportsystems

### Bei der Lagerung:

- Spart Platz
- Schont das Planenmaterial (geringe Krafteinwirkung auf die Faltstellen)
- Einfaches Handling

### Beim Zwischentransport

- Schont die Arbeitskräfte und benötigt wesentlich weniger Personal.
- Die Dämmelemente können mit den Transportfahrzeugen auf- und abgeladen werden
- Es stehen verschiedene Geräte zu Verfügung
- Es können vorhandene Geräte (Traktor mit Frontlader, Gabelstapler, Radlader, Traktor mit Heckhydraulik) eingesetzt werden.

### Beim Auslegen der Dämmelemente

- Die Dämmelemente können mit den Transportgeräten Acquaalta UNIVERSAL ohne grossen Körpereinsatz ausgelegt werden

### Aufwickeln der Dämmelemente (Rückbau)

- Schont die Arbeitskräfte und benötigt wesentlich weniger Personal.
- Ermöglicht das genaue Einhalten der Packmasse

## 2.5 Die Reduktion von Arbeitszeit oder Personal

Die Werte sind gemäss unseren Erfahrungen nach bestem Wissen geschätzt. Bei einer Vorführung oder einem 1 : 1 Vergleich geben wir Ihnen gerne Gelegenheit die Reduktionen selber zu bestimmen.

<b>Arbeitsgerät</b>	<b>Einsatzort sehr gut zugänglich, mit schweren Fahrzeugen</b>	<b>Einsatzort normal zugänglich</b>	<b>Einsatzort sehr schwer zugänglich, nur mit Handwagen (weiche Böden oder enge Platzverhältnisse</b>
BRAVOO OPTIMAL	10 - 25%	20 – 35%	30 -45%
BRAVOO GENIAL	20 – 35%	30 – 45%	40 – 55%
BRAVOO UNIVERSAL Mit Auf- und Abrollvorrichtung	30 – 45%	40 - 55%	45 – 60%